

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-3994

(P2001-3994A)

(43) 公開日 平成13年1月9日(2001.1.9)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-リ-ト\*(参考)

F 1 6 G 5/16

F 1 6 G 5/16

G 4 F 2 1 3

B 2 9 D 29/08

B 2 9 D 29/08

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-173679  
 (22) 出願日 平成11年6月21日(1999.6.21)

(71) 出願人 000005061  
 バンドー化学株式会社  
 兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号  
 (72) 発明者 坂中 宏行  
 兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号  
 バンドー化学株式会社内  
 (72) 発明者 野中 敬三  
 兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号  
 バンドー化学株式会社内  
 (74) 代理人 100077931  
 弁理士 前田 弘 (外1名)

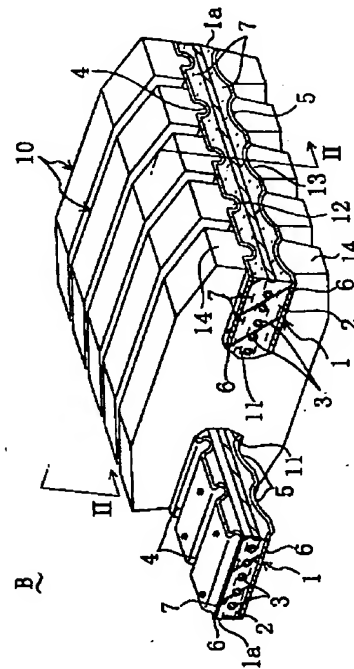
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高負荷伝動用Vベルト及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 張力帯1と多数のブロック10、10、…とが啗合状態で係合固定されてなる高負荷伝動用Vベルトにおいて、ベルトのプーリ溝面との摩擦係数を安定して維持し、ベルトの走行初期の自己発熱を低減するとともに、出代やベルト騒音の経時変化を低減する。

【解決手段】 ベルトの幅方向側面におけるブロック10側面の当接部14と張力帯1の側面1aとの両方がプーリ溝面と接触するように張力帯側面1aをブロック10の当接部14よりも突出させ、各ブロック10の少なくとも側面を樹脂で形成する一方、張力帯1は短繊維強化ゴムからなる保形ゴム層2と、その保形ゴム層2に埋設された心線3とを備えたものとし、ブロック10側面の当接部14よりも突出する張力帯側面1aの保形ゴム層2から短繊維7、7、…を露出させることで、張力帯側面1aとプーリ溝面との摩擦係数を下げてブロック10の当接部14とプーリ溝面との摩擦係数に近付ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 張力帯と、該張力帯に噛合状態により係合固定された多数のブロックとからなる高負荷伝動用Vベルトにおいて、

ベルトの幅方向側面におけるブロック側面と張力帯側面との両方がプーリ溝面と接触するように張力帯側面がブロック側面よりも突出して出代が設けられており、上記各ブロックのうち少なくともプーリ溝面に接触する側面が樹脂で形成されている一方、

上記張力帯は、少なくとも側面側に短繊維が混入された短繊維強化ゴムからなる保形ゴム層と、該保形ゴム層に埋設された心線とを備え、

上記ブロック側面よりも突出する張力帯側面の保形ゴム層から上記短繊維が露出していることを特徴とする高負荷伝動用Vベルト。

【請求項2】 張力帯と、該張力帯に噛合状態により係合固定された多数のブロックとからなる高負荷伝動用Vベルトにおいて、

ベルトの幅方向側面におけるブロック側面と張力帯側面との両方がプーリ溝面と接触するように張力帯側面がブロック側面よりも突出して出代が設けられており、上記各ブロックのうち少なくともプーリ溝面に接触する側面が樹脂で形成されている一方、

上記張力帯は保形ゴム層と、該保形ゴム層に埋設された心線とを備え、

少なくともベルト走行初期での上記張力帯側面とプーリ溝面との摩擦係数が、ブロック側面とプーリ溝面との摩擦係数に略等しいことを特徴とする高負荷伝動用Vベルト。

【請求項3】 請求項1の高負荷伝動用Vベルトにおいて、

短繊維は、ナイロン繊維を含んでいることを特徴とする高負荷伝動用Vベルト。

【請求項4】 請求項3の高負荷伝動用Vベルトにおいて、

短繊維は、ナイロン繊維及びアラミド繊維を含んでいることを特徴とする高負荷伝動用Vベルト。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか1つの高負荷伝動用Vベルトにおいて、

張力帯の保形ゴム層は、メタクリル酸亜鉛を強化された水素添加NBRからなることを特徴とする高負荷伝動用Vベルト。

【請求項6】 請求項1～5のいずれか1つの高負荷伝動用Vベルトにおいて、

ブロック側面とプーリ溝面との間の摩擦係数は、プーリ溝の角度を $\alpha$ として、 $\sin(\alpha/2)$ 以下であることを特徴とする高負荷伝動用Vベルト。

【請求項7】 請求項1の高負荷伝動用Vベルトを製造する方法であって、

予め、張力帯の幅方向側部を、該張力帯がブロックに組

み付けられたときに幅方向側部がブロック側面から設定突出量よりも大きく突出するように切断し、

次いで、上記張力帯の幅方向側部を砥石により上記設定突出量になるまで研削して保形ゴム層から短繊維を露出させた後、

上記張力帯とブロックとを係合固定して組み立てることを特徴とする高負荷伝動用Vベルトの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高負荷伝動用Vベルト及びその製造方法に関する技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】従来より、この種の高負荷伝動用Vベルトとして、多数のブロックと心線及び硬質ゴムからなる張力帯とで構成され、これら張力帯と各ブロックとの動力授受をブロックの凸部と張力帯の凹部の係合により行う形式のベルトはよく知られ、無段変速機の分野で使用されている。このようなVベルトでは、その曲易さを確保するために、各ブロックの張力帯への固定を接着ではなく、物理的な係合状態（噛合状態）により行うようになされている。

【0003】例えば実開平6-69490号公報に示されるものでは、ベルトの騒音を低減するために、ベルトの幅方向側面において、張力帯側面をブロック側面（プーリ溝との接触面）よりも突出させて出代を設けることにより、ブロック側面と張力帯側面との両方がプーリ溝面と接触するようにしてプーリからの側圧をブロックと張力帯とで分担して受け、ブロックがプーリ溝に突入する際の衝撃を出代をなす張力帯の側部により緩和するようになされている。

【0004】また、特開平5-272595号公報には、上記の張力帯の出代を維持するために、張力帯のゴムとして、メタクリル酸亜鉛強化水素添加NBRを使用し、かつ短繊維を複合した硬質で耐磨耗性に優れたゴムを使用することが開示されている。

【0005】さらに、特開平5-169093号公報には、ブロックの樹脂製の側面とプーリ溝面との間の摩擦係数を、プーリ溝の角度を $\alpha$ として、 $\sin(\alpha/2)$ 以下とすることが示されており、このことで、ブロックのプーリ溝からの抜け性を良くし、プーリ溝から抜け出るときのベルトの逆曲げ現象を防いで耐久性の低下や騒音の増大を防止するようにしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記ブロック側面よりも突出する張力帯の側面（プーリ溝面との接触面又は出代面）は、通常、成型後の張力帯を刃物で切断することで、その側面の角度を所定値に作り込むようになされている。このため、この張力帯の切断のままの側面とプーリ溝面との間の摩擦係数が高くなり、特にベルトの走行初期に高い摩擦抵抗が原因となって自己発熱

が生じ、その自己発熱により上記出代等が設定値から大きく変化して所期の効果が得られず、経時後の騒音が大きくなるという問題があった。

【0007】本発明は斯かる点に鑑みてなされたもので、その目的は、上記の如き高負荷伝動用Vベルトにおける張力帯に改良を加えることで、ベルトのプリー溝面との摩擦係数を安定して維持し、ベルトの走行初期の自己発熱を低減するとともに、出代やベルト騒音の経時変化を低減しようとするにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成すべく、この発明では、ベルトにおける張力帯側面とプリー溝面との摩擦係数を小さくしてブロック側面とプリー溝面との摩擦係数に略等しくなるようにした。

【0009】具体的には、請求項1の発明では、張力帯と、該張力帯に噛合状態により係合固定された多数のブロックとからなる高負荷伝動用Vベルトが前提である。そして、ベルトの幅方向側面におけるブロック側面と張力帯側面との両方がプリー溝面と接触するように張力帯側面がブロック側面よりも突出して出代が設けられている。また、上記各ブロックのうち少なくともプリー溝面に接触する側面が樹脂で形成されている一方、上記張力帯は、少なくとも側面側に短繊維が混入された短繊維強化ゴムからなる保形ゴム層と、該保形ゴム層に埋設された心線とを備え、上記ブロック側面よりも突出する張力帯側面の保形ゴム層から上記短繊維が露出していることを特徴としている。

【0010】上記の構成によれば、張力帯側面がブロック側面よりも突出して出代が形成されているので、この張力帯側面がブロック側面と共にプリー溝面と接触してプリーからの側圧をブロックと張力帯とが分担して受け、ブロックがプリー溝に突入する際の衝撃が張力帯側部により緩和される。そのとき、上記張力帯側面における保形ゴム層から短繊維が露出しているため、この張力帯側面が切断されたままの状態に比較して、上記露出した短繊維により張力帯側面とプリー溝面との摩擦係数が下がってブロック側面とプリー溝面との摩擦係数に近づくこととなる。その結果、ベルトとプリー溝面との摩擦係数が安定維持され、ベルトの走行初期の自己発熱が低減されるとともに、出代やベルト騒音の経時変化が低減される。

【0011】請求項2の発明では、上記請求項1の発明の前提と同様の高負荷伝動用Vベルトにおいて、ベルトの幅方向側面におけるブロック側面と張力帯側面との両方がプリー溝面と接触するように張力帯側面がブロック側面よりも突出して出代が設けられており、各ブロックのうち少なくともプリー溝面に接触する側面が樹脂で形成されている一方、張力帯は保形ゴム層と、該保形ゴム層に埋設された心線とを備えている。そして、少なくともベルト走行初期での上記張力帯側面とプリー溝面との

摩擦係数は、ブロック側面とプリー溝面との摩擦係数に略等しい構成とされている。

【0012】この発明の場合、少なくともベルト走行初期での張力帯側面とプリー溝面との摩擦係数がブロック側面とプリー溝面との摩擦係数に略等しいので、上記請求項1の発明と同様の作用効果が得られ、ベルトとプリー溝面との摩擦係数が安定維持され、ベルトの走行初期の自己発熱が低減されるとともに、出代やベルト騒音の経時変化が低減される。

10 【0013】請求項3の発明では、上記張力帯の短繊維は、ナイロン繊維を含んでいる構成とする。このことで、張力帯側面とプリー溝面との摩擦係数を下げてブロック側面とプリー溝面との摩擦係数に近付けるのに好適な短繊維が得られる。

【0014】請求項4の発明では、上記短繊維は、ナイロン繊維及びアラミド繊維を含んでいる構成とする。こうすると、短繊維をナイロン繊維のみとする場合に比べ、張力帯におけるゴムの弾性率を高くして、心線に対するゴムのグリップ力を上げ、かつ張力帯の耐久性を向上できるとともに、プリーからの側圧を張力帯が良好に

20 分担することができる。

【0015】請求項5の発明では、上記張力帯の保形ゴム層は、メタクリル酸亜鉛を強化された水素添加NBRからなるものとする。このことで、硬質で耐摩耗性に優れた保形ゴム層用のゴムが得られる。

【0016】請求項6の発明では、上記ブロック側面とプリー溝面との間の摩擦係数は、プリー溝の角度を $\alpha$ として、 $\sin(\alpha/2)$ 以下とする。こうすると、ブロックのプリー溝からの抜け性が良くなり、プリー溝から

30 抜け出るときのベルトの逆曲げ現象を防いで耐久性の向上や騒音の低減を図ることができる。

【0017】請求項7の発明は、上記請求項1の高負荷伝動用Vベルトを製造する方法として、予め、張力帯の幅方向側部を、該張力帯がブロックに組み付けられたときに幅方向側部がブロック側面から設定突出量よりも大きく突出するように切断し、次いで、その張力帯の幅方向側部を砥石により上記設定突出量になるまで研削して保形ゴム層から短繊維を露出させた後、その張力帯とブロックとを係合固定して組み立てる方法とする。このことで、張力帯をブロックに組み付けた状態でその幅方向側部を研削して、短繊維が露出する設定突出量の側面を形成する場合のようにブロックを傷付けることはなく、ベルトの製造時の歩留まりや品質を向上させることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施形態に係る高負荷伝動用VベルトBを示し、このベルトBは、左右1対のエンドレスの張力帯1、1と、この張力帯1、1にベルト長手方向に連続的に係合固定された多数のブロック10、10、…とからなる。図2及び図4に拡大して

示すように、各張力帯1は、硬質ゴムからなる保形ゴム層2の内部にアラミド繊維（組紐）等の高強度高弾性率の心線3（心体）がスパイラル状に配置されて埋設されたもので、この各張力帯1の上面には各ブロック10に対応してベルト幅方向に延びる一定ピッチの溝状の上側凹部4、4、…が、また下面には上記上側凹部4、4、…に対応してベルト幅方向に延びる一定ピッチの下側凹部5、5、…がそれぞれ形成されている。また、張力帯1の上下表面には、そのクラックの発生を防止し或いは耐摩耗性を向上させる等の目的で帆布6、6が一体的に

10 接着されている。  
【0019】上記保形ゴム層2をなす硬質ゴムは、例えばメタクリル酸亜鉛を強化された水素添加NBRゴムからなり、それに補強を目的として有機短繊維7、7、…を全体に混入して強化することで、耐熱性に優れた永久変形し難い硬質ゴムが用いられる（尚、短繊維7、7、…を張力帯1の側面1a側部分のみに混入したものを用いてもよい）。上記保形ゴム層2のゴムを、メタクリル酸亜鉛を強化された水素添加NBRとすることで、硬質で耐摩耗性に優れた保形ゴム層2用のゴムが得られ、上記硬質ゴムの硬さは、JIS-C硬度計で測定したときに75°以上のゴム硬度が必要である。

20 【0020】上記有機短繊維7は、例えば6、6ナイロン繊維、6ナイロン繊維、4、6ナイロン繊維、アラミド繊維、ポリエステル繊維、ビニロン繊維等、保形ゴム層2のゴムよりもプリー溝面（図示せず）との摩擦係数が低い短繊維で、ベルト幅方向に配向される。

【0021】そして、上記保形ゴム層2と心線3及び各帆布6とはその心線3及び各帆布6に対する適切な接着処理によりゴムの架橋時に強固に接着されて一体化され

30 ている。  
【0022】一方、図2及び図3に拡大して示す如く、各ブロック10は、ベルト幅方向左右側部に上記各張力帯1を幅方向から着脱可能に嵌装せしめる切欠き状の嵌合溝11、11を有するとともに、この嵌合溝11を除いた左右側面にプリー溝面と当接する当接部14、14を有しており、この各ブロック10の嵌合溝11、11にそれぞれ張力帯1、1を嵌合することで、ブロック10、10、…が張力帯1、1にベルト長手方向に連続的に噛合状態で係合固定されている。

40 【0023】すなわち、上記各ブロック10における各嵌合溝11の上壁面には上記張力帯1上面の各上側凹部4に噛合する凸条からなる上側凸部12が、また嵌合溝11の下壁面には張力帯1下面の各下側凹部5に噛合する凸条からなる下側凸部13がそれぞれ互いに平行に配置されて形成されており、この各ブロック10の上下の凸部12、13をそれぞれ張力帯1の上下の凹部4、5に噛合させることで、ブロック10、10、…が張力帯1、1にベルト長手方向に係合固定されている。

【0024】上記各ブロック10は基本的に硬質樹脂で

ある熱硬化性フェノール樹脂材料からなり、図2等に示すように、その内部にはブロック10の厚さ方向の略中央に位置するように軽量アルミニウム合金等からなる高強度、高弾性率の補強部材15が埋設されている。この補強部材15は、例えば上下の凸部12、13（張力帯1との噛合部）や左右側面の当接部14、14（プリー溝面との接触部）では硬質樹脂中に埋め込まれてブロック10表面に顕れないが（つまり、これらの部分は硬質樹脂からなっている）、その他の部分ではブロック10表面に露出している。補強部材15は、ベルト幅方向（左右方向）に延びる上側及び下側ビーム15a、15bと、これら両ビーム15a、15bの左右中央部同士を上下に接続するセンタービラー15cとからなっていて、略H字状に形成されている。そして、この補強部材15を熱硬化性フェノール樹脂中にインサートしてブロック10が成形され、さらに、必要により各種の成形加工が追加されてブロック10の強度の増大が現れる。

【0025】さらに、各ブロック10の左右側面の樹脂からなる当接部14、14とプリー溝面との摩擦係数 $\mu$ は、プリー溝の角度を $\alpha$ として、 $\mu \leq \sin(\alpha/2)$ とされており、これはフェノール樹脂中にカーボンファイバ等の摩擦調節材を混入して複合化することで達成される。このように各ブロック10の側面である当接部14とプリー溝面との間の摩擦係数 $\mu$ をプリー溝の角度 $\alpha$ に関連して $\sin(\alpha/2)$ 以下とすれば、各ブロック10のプリー溝からの抜け性が良くなり、プリー溝から抜け出るときのベルトBの逆曲げ現象を防いで耐久性の向上や騒音の低減を図ることができる。

【0026】さらに、予め、上記硬質ゴムからなる張力帯1の上下の凹部4、5間の噛合厚さ $t_2$ 、つまり図4に示す如く上側凹部4の底面（詳しくは上側帆布6の上表面）と該上側凹部4に対応する下側凹部5の底面（同下側帆布6の下表面）との間の距離が、ブロック10の噛合隙間 $t_1$ 、つまり図3に示すように各ブロック10の上側凸部12下端と下側凸部13上端との間の距離よりも例えば0.03～0.15mm程度だけ若干大きく（ $t_2 > t_1$ ）設定されており、各ブロック10の張力帯1への組付時に張力帯1がブロック10により厚さ方向に圧縮されて組み付けられ、このことで締め代 $t_2 - t_1$ （ブロック10に対する張力帯1の初期圧入代）が設けられている。

【0027】また、図2に示すように、ベルトBの左右両側のプリー接触面において、張力帯1におけるベルト幅方向外側の側面1aが各ブロック10の樹脂からなる当接部14、14の面よりも若干（例えば0.03～0.15mm）突出しており、このことで、各張力帯1の外側側面1aと各ブロック10の左右側面である当接部14との双方がプリー溝面に接触するように張力帯1についての出代 $\Delta d$ が設けられている。この出代 $\Delta d$

は、ベルトBが組み立てられたときにブロック10側面の当接部14から張力帯1の側面1aを意図的にはみ出させたもので、張力帯1のピッチ幅(心線3での幅)をブロック10の噛合部たる嵌合溝11の挿入ピッチ幅(嵌合溝11に嵌合された張力帯1の心線3の位置での溝深さ)に対して調整することで自由に変えられる。各張力帯1は各ブロック10の嵌合溝11に対し圧入して挿入され、この圧入を完全にするためには、ベルトBが実際の使用時にプーリから受ける力以上の力で張力帯1を圧入する必要がある。この出代 $\Delta d$ は、組立後にベルトBの左右側面をコントレーサ(輪郭形状測定器)で走査すれば容易に測定することができる。

【0028】そして、上記各ブロック10の側面である当接部14よりも突出している張力帯1の側面1aにおいて、張力帯1の保形ゴム層2内にベルト幅方向に配向されて埋め込まれているナイロン繊維、アラミド繊維、ポリエステル繊維、ビニロン繊維等の短繊維7, 7, ...の一部が保形ゴム層2から突出状態で露出しており、このことで、少なくともベルトBの走行初期での上記張力帯1の側面1aとプーリ溝面との摩擦係数が、ブロック10側面とプーリ溝面との摩擦係数に略等しくされている。

【0029】このように、張力帯1の側面1aとプーリ溝面との摩擦係数を低くしてブロック10側面の当接部14とプーリ溝面との摩擦係数に略等しくなるように近付けるために、張力帯1の保形ゴム層2内の短繊維7, 7, ...は6, 6ナイロン繊維、6ナイロン繊維、4, 6ナイロン繊維等のナイロン繊維を含んでいる。また、張力帯1のゴム弾性率を上げる必要があるとき、具体的には心線3に対するゴムのグリップ力を高め、張力帯1の耐久性を向上させるとともに、プーリからの側圧を張力帯1が分担するように幅方向に高いゴム弾性率を与える必要があるときには、上記ナイロン繊維に加えてさらにアラミド繊維やPBO(ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール)繊維等を併用するのが好ましい。

【0030】この実施形態の高負荷伝動用VベルトBを製造する場合、図5に示すように、予め、成形後の張力帯1'の幅方向側部1a'を、該張力帯1がブロック10の嵌合溝11に組み付けられたときに上記幅方向側部1a'がブロック10側面の当接部14から目的の張力帯側面1aの設定突出量(出代 $\Delta d$ )よりも大きく突出するように刃物17で切断し(図5(a))、次いで、その張力帯1'の幅方向側部1a'(切断面)をGC砥石、ダイヤモンド砥石等の砥石(図示せず)により研削して保形ゴム層2から短繊維7, 7, ...を露出させ(図5(b))、このことで、ブロック10に組み付けられたときに側面1aがブロック10の当接部14から上記目的の設定突出量(出代 $\Delta d$ )だけ突出する張力帯1を作る(図5(c))。そして、このように研削加工された張力帯1と各ブロック10とを係合固定して組み立て

ればよい。

【0031】尚、上記張力帯1'の幅方向側部1a'を研削せずにそのまま出代 $\Delta d$ が適正出代よりも過大になるように各ブロック10に組み付け、その組付状態で張力帯1'の幅方向側部1a'を砥石により設定突出量になるまで研削するようにしてもよく、上記の製造方法と同様に、張力帯1の側面1aの保形ゴム層2から短繊維7, 7, ...が露出したベルトBを製造することができる。しかし、その場合、張力帯1'をブロック10に組み付けた状態でその幅方向側部1a'を研削して側面1aを作るので、研削時にブロック10の当接部14をも研削して傷付ける虞れがある。従って、ベルトBの製造歩留まりや品質を向上させることができる点で、上記のようにブロック10に組み付ける前の張力帯1'の幅方向側部1a'を研削加工するのが望ましい。

【0032】したがって、この実施形態の高負荷伝動用Vベルトにおいては、その各張力帯1の側面1aが各ブロック10の側面たる当接部14よりも突出して出代 $\Delta d$ が形成されているので、この張力帯1の側面1aがブロック10側面の当接部14と共にプーリ溝面と接触してプーリからの側圧をブロック10と張力帯1とが分担して受けることとなり、各ブロック10がプーリ溝に突入する際の衝撃が張力帯1の側部により緩和される。

【0033】また、上記張力帯1の側面1aにおける保形ゴム層2から短繊維7, 7, ...が露出しているので、この張力帯1の側面1aが切断されたままの状態である場合と比較したとき、上記露出した短繊維7, 7, ...により張力帯1の側面1aとプーリ溝面との摩擦係数が下がってブロック10側面の当接部14とプーリ溝面との摩擦係数に近付くこととなる。その結果、ベルトBとプーリ溝面との摩擦係数が安定維持され、ベルトBの走行初期の自己発熱が低減されるとともに、出代 $\Delta d$ 、締め代 $t_2 - t_1$ やベルト騒音の経時変化が低減される。

【0034】

【実施例】次に、具体的に実施した例について説明する。ベルトの張力帯のマトリックスゴムとして、メタクリル酸亜鉛を強化された水素添加NBRを用い、このゴム中に架橋剤としてのパーオキサイド、架橋助剤、可塑剤、老化防止剤を配合した。このゴムに対し、ゴム100重量部につき長さ3mmの6, 6ナイロン短繊維を10重量部の配合比で、またアラミド繊維としての帝人(株)製の長さ2mmのテクノーラ繊維を15重量部の配合比でそれぞれ加えて混練りし短繊維強化ゴムを準備した。これをカレンダーで圧延して短繊維を圧延方向に配向させた。この未架橋ゴムシートを用いて張力帯を成形し、ベルト幅方向が短繊維の配向方向になるように構成した。この張力帯は所定の形状に加工したが、その側面(プーリ溝面との接触面)については予め刃物でカットした後にダイヤモンド砥石で研削して短繊維を露出させた。この張力帯の側面をSEM(電子顕微鏡)で観察

したところ、短繊維が露出していることが確認できた。

【0035】張力帯のピッチ幅(上幅)は出代の水準が0.1mmになるように、上記刃物でカットするときの幅、砥石研削時の幅を所定の水準に作り込んだ。

【0036】各ブロックについては、インジェクション金型を用い、予め接着処理を行ったアルミニウム合金製補強材をフェノール樹脂中にインサート成形して作製し、この成形後に熱処理を行って樹脂の物性を発現させた。

【0037】比較例に用いる張力帯は、その側面を刃物でカット(このときの上幅の狙いは研削品と同じになるようにした)したままの状態のものとした。

【0038】ブロックは同一金型、同一ロットのものを、それに側面を刃物でカットしたのみの張力帯を組み付けたベルトを比較例(張力帯の側面に短繊維が露出していない)とし、側面に対し砥石研削加工を行った張力帯を組み付けたベルトを実施例(張力帯の側面に短繊維が露出している)として、それぞれ3本ずつ準備した。

【0039】これらの合計で6本のベルト(実施例1〜3及び比較例1〜3)を図6に示す耐熱試験装置を用いて走行させた。すなわち、図6(a)は耐熱試験装置を上側から、また図6(b)は前側からそれぞれ見た概略断面図であり、この耐熱試験装置は前面上部の左右略中央位置に直径40mmの熱風入口20aが、また上面の左側端部に直径90mmの熱風出口20bがそれぞれ開口した耐熱ボックス20を有する。この耐熱ボックス20内の左側部(熱風出口20b側)には駆動軸21に設けた駆動プーリ22が、また右側部には従動軸23に設けた従動プーリ24がそれぞれ軸間距離148.5mmをあけて配置されている。そして、これら両プーリ22、24間に実施例及び比較例の各ベルトBを巻き掛け、耐熱ボックス20内に熱風入口20aから熱風を送ってそれを熱風出口20bから排出させながら、各ベルトBを下記表1の条件で走行させた。

【0040】

【表1】

駆動軸回転数	5285rpm
駆動プーリピッチ径	126.4mm
従動プーリピッチ径	70.8mm
駆動軸トルク	63.4N・m
軸荷重DW	1764N
耐熱ボックスへの投入熱量	温度: 107±3℃ 風速: 2.0±3m/sec
プーリ種	カニゼンメッキプーリ
プーリ溝角度	26°
プーリ溝面粗さ	Rmax6.3S以下

【0041】また、各ベルトBの見かけの摩擦係数 $\mu'$

を図7に示す測定装置で測定した。この測定装置は、駆動軸26上の駆動プーリ27と、従動軸28上の従動プーリ29とを備えており、これらプーリ27、29間に各ベルトBを巻き掛け、従動軸28(従動プーリ29)を回転不能にロックさせた状態で駆動プーリ27を回転させ、その駆動プーリ27でのベルトBの接触角 $\theta$ 、ベルトBの張り側張力 $T_1$ 及び緩み側張力 $T_2$ から下記の式を用いて摩擦係数 $\mu'$ を算出した。すなわち、 $T_1/T_2 = e^{\mu' \theta}$ であるから、

$$\mu' = \ln(T_1/T_2)/\theta$$

上記摩擦係数 $\mu'$ の測定条件は下記表2のとおりである。この測定条件では軸荷重を小さく設定しているために、ベルトBにおける張力帯の出代が存在するときに各ブロックはプーリ溝面と接触せず、張力帯の摩擦係数 $\mu'$ のみを測定できる。この摩擦係数 $\mu'$ はベルトBの走行初期と共に所定時間走行後の経時変化として測定した。

【0042】

【表2】

駆動軸回転数	2rpm
駆動プーリピッチ径	72.0mm
従動プーリピッチ径	122.0mm
軸荷重DW	490N
雰囲気温度	室温
プーリ種	カニゼンメッキプーリ

【0043】さらに、各ベルトの走行前(オリジナル)及び走行中の温度、騒音、出代、締め代の経時変化も追跡して評価した。上記ベルトの出代はコントレーサを用いて測定した。走行後の締め代は張力帯からブロックが抜ける状態になった時間において、張力帯の噛合厚さとブロックの噛合隙間とを測定して求めた。ベルトの温度は張力帯の側面を非接触温度計で測定した。

【0044】騒音については、上記耐熱試験装置(図6参照)でのベルトの走行を所定時間毎に止めてベルトを取り外し、図8に示す騒音試験装置で計測した。すなわち、図8(a)は騒音試験装置を上側から、また図8(b)は前側からそれぞれ見た図であり、左側には駆動軸31に設けたピッチ径50.7mmの駆動プーリ32が、また右側には従動軸33に設けたピッチ径113.3mmの従動プーリ34がそれぞれ軸間距離174.4mmの間隔で配置されている。そして、これら両プーリ32、34間に各ベルトBを巻き掛け、軸荷重を無負荷とした状態で駆動プーリ32を2500rpmで回転させてベルトBを走行させ、そのときに駆動軸31の中心から50mmで手前側に100mm離れた測音位置Pでの騒音をマイクフォン等により測定した。

【0045】以上の測定結果を出代については図9により、また締め代については図10により、さらに摩擦係

数 $\mu'$ については図11により、また騒音レベルについては図12により、またベルト温度については図13によりそれぞれ示している。

【0046】また、上記実施例及び比較例の各ベルトはいずれも500時間まで走行させた。この時点の張力帯\*

\*の引張り試験から得られた心線残存強度を下記表3に示す。

【0047】

【表3】

	実 施 例			比 較 例		
500h後の強力維持率 (%)	1	2	3	1	2	3
	75	72	74	68	67	65

【0048】これら図9～図13及び表3に示される結果を考察すると、実施例は比較例に比較して、初期の摩擦係数が低く、その結果、張力帯とプーリとの摩擦熱が小さくなって、初期のベルト発熱温度が約20℃程度低く、また、走行経時後の騒音の上昇速度も遅い結果となっている。

【0049】走行時間が500時間経過した後の実施例及び比較例の各3本の締め代、出代及び心線残存強度の各平均値でみると、実施例は比較例に比較して、出代、締め代の維持に優れ、心線の残存強度も大きく、耐久性に優れることが判明した。

【0050】すなわち、ベルトの走行初期に発熱したとき、その発熱は走行初期の段階で出代及び締め代の変化を増大させ、この大きな初期変化が走行時の後々まで尾を引いて後期の耐久性として悪影響を及ぼし、ベルトとブロックとのガタによって心線疲労にまで影響を与える。しかし、本願発明のベルトのように、張力帯の側面に短繊維が露出していることによって、張力帯とプーリとの摩擦係数が小さくなるために、張力帯の出代が大きくて張力帯もプーリ側圧をかなり分担する必要のある走行初期でも、張力帯とプーリとの間の摩擦力は低減され、ベルト発熱が小さくなる。そして、この初期のベルト発熱が低減される結果、張力帯の永久変形が小さくなって、出代及び締め代が適正に維持され（図9、図10、図12参照）、騒音の経時変化も小さくなるのである。

【0051】

【発明の効果】以上説明した如く、請求項1の発明では、張力帯と多数のブロックとからなる高負荷伝動用Vベルトにおいて、ベルトの幅方向側面におけるブロック側面と張力帯側面との両方がプーリ溝面と接触するように張力帯側面をブロック側面よりも突出させ、各ブロックの少なくとも側面を樹脂で形成する一方、張力帯は、少なくとも側面側に短繊維が混入された短繊維強化ゴムからなる保形ゴム層と、その保形ゴム層に埋設された心線とを備えたものとし、ブロック側面よりも突出する張力帯側面の保形ゴム層から短繊維を露出させた。請求項2の発明では、少なくともベルト走行初期での張力帯側面とプーリ溝面との摩擦係数を、ブロック側面とプーリ溝面との摩擦係数に略等しくした。従って、これらの発

※明によると、張力帯側面とプーリ溝面との摩擦係数が下がってブロック側面とプーリ溝面との摩擦係数に近付き、ベルトとプーリ溝面との摩擦係数が安定維持されて、ベルトの走行初期の自己発熱の大幅な低減を図ることができるとともに、ベルト騒音の経時変化の低減を図ることができる。さらには張力帯の出代等の維持に優れているので、心線の耐疲労性も向上し、高負荷伝動用Vベルトの耐久性の向上を図ることができる。

【0052】請求項3の発明によると、上記張力帯の短繊維はナイロン繊維を含んでいる構成としたことで、張力帯側面とプーリ溝面との摩擦係数を下げてブロック側面とプーリ溝面との摩擦係数に近付けるのに好適な短繊維が容易に得られる。

【0053】請求項4の発明によると、上記短繊維は、ナイロン繊維及びアラミド繊維を含んでいる構成としたことにより、張力帯におけるゴムの弾性率を高くすることができ、心線のグリップ力の増大、張力帯の耐久性の向上、プーリからの側圧に対する張力帯の良好な分担化を図ることができる。

【0054】請求項5の発明によると、張力帯の保形ゴム層は、メタクリル酸亜鉛強化の水素添加NBRとしたことで、硬質で耐摩耗性に優れた張力帯用のゴムが得られる。

【0055】請求項6の発明によると、ブロック側面とプーリ溝面との間の摩擦係数を、プーリ溝の角度を $\alpha$ として、 $\sin(\alpha/2)$ 以下としたことにより、ブロックのプーリ溝からの抜け性が良くなり、プーリ溝から抜け出るときのベルトの逆曲げ現象を防いで耐久性の向上や騒音の低減を図ることができる。

【0056】請求項7の発明によると、上記の高負荷伝動用Vベルトを製造するに当たり、予め、張力帯の幅方向側部を、張力帯がブロックに組み付けられたときに幅方向側部がブロック側面から設定突出量よりも大きく突出するように切断し、その張力帯の幅方向側部を砥石により設定突出量になるまで研削して保形ゴム層から短繊維を露出させ、その張力帯とブロックとを係合固定して組み立てたことにより、ブロックを傷付けることなく、側面に短繊維が露出した張力帯を形成でき、ベルトの製造時の歩留まりや品質の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】



13

14

【図1】本発明の実施形態に係る高負荷伝動用Vベルトの斜視図である。

【図2】図1のII-II線拡大断面図である。

【図3】ブロックの拡大側面図である。

【図4】張力帯の拡大側面図である。

【図5】高負荷伝動用Vベルトの製造工程を張力帯に関して概略的に示す説明図である。

【図6】ベルトの耐熱試験装置を示す図である。

【図7】ベルトの見かけの摩擦係数を測定するための測定装置を示す図である。

【図8】ベルトの騒音試験装置を示す図である。

【図9】出代の経時変化を示す図である。

【図10】締め代の経時変化を示す図である。

【図11】ベルトの見かけの摩擦係数の経時変化を示す図である。

【図12】ベルトの騒音レベルの経時変化を示す図である。

【図13】ベルト温度の経時変化を示す図である。

【符号の説明】

B 高負荷伝動用Vベルト

1 張力帯

1a 張力帯側面

2 保形ゴム層

3 心線

4 上側凹部

5 下側凹部

7 短繊維

10 ブロック

11 嵌合溝

12 上側凸部

13 下側凸部

14 当接部（ブロック側面）

15 補強部材

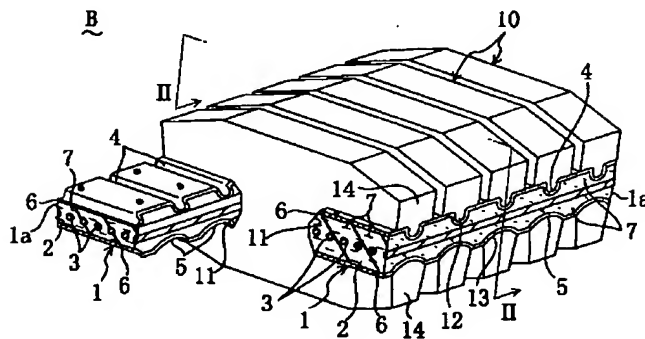
t1 ブロックの噛合隙間

t2 張力帯の上下凹部間の噛合厚さ

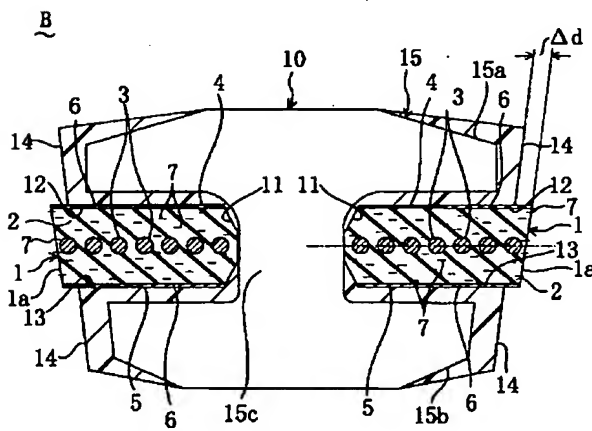
t2-t1 締め代

$\Delta d$  出代

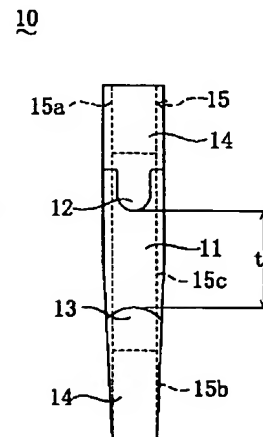
【図1】



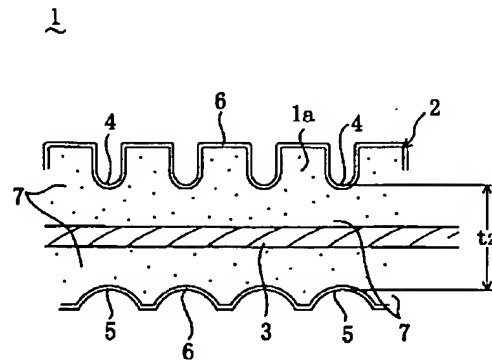
【図2】



【図3】

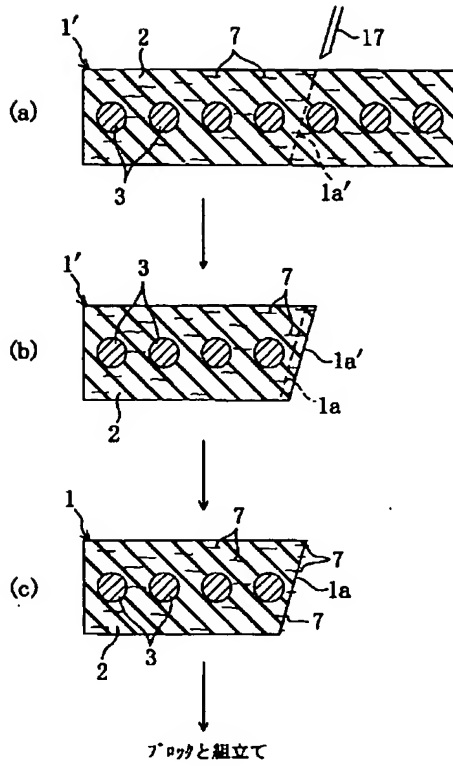


【図4】

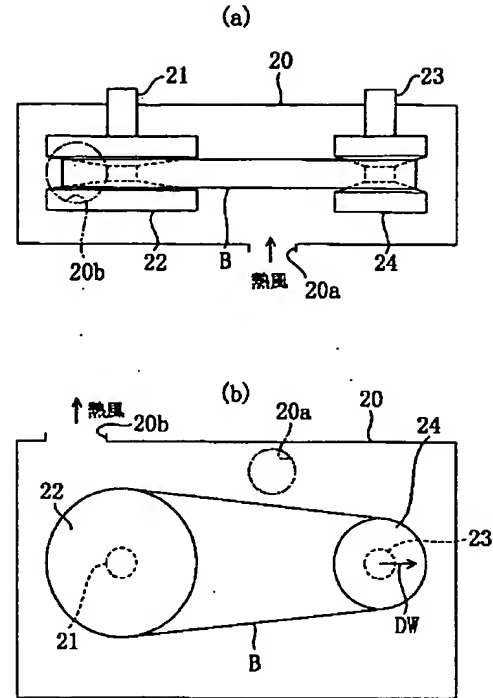




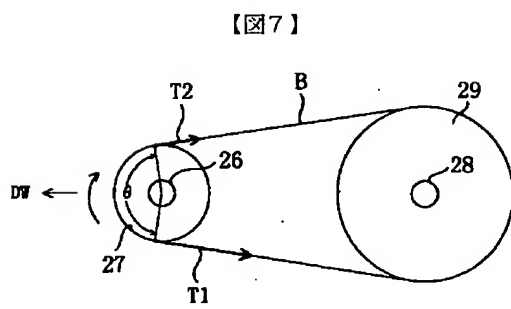
【図5】



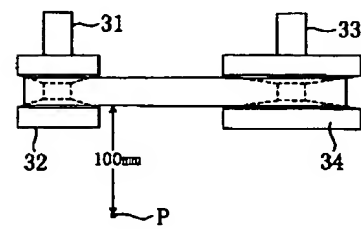
【図6】



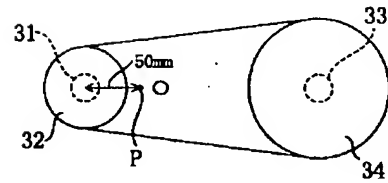
【図8】



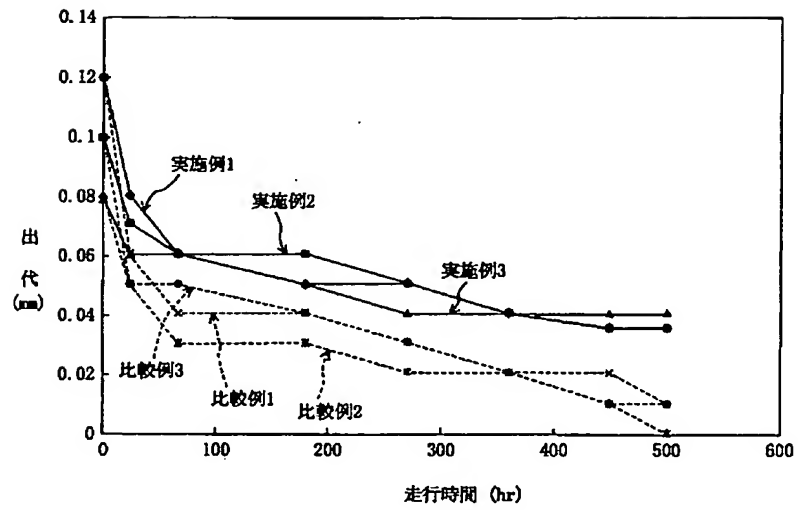
(a)



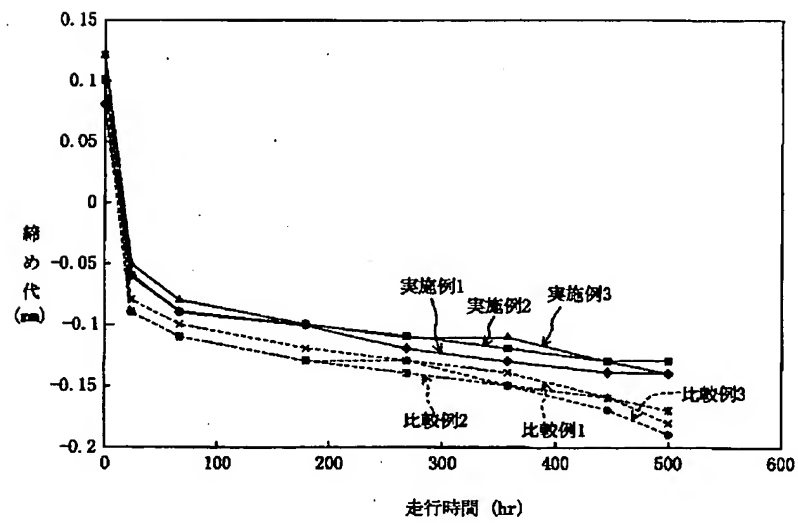
(b)



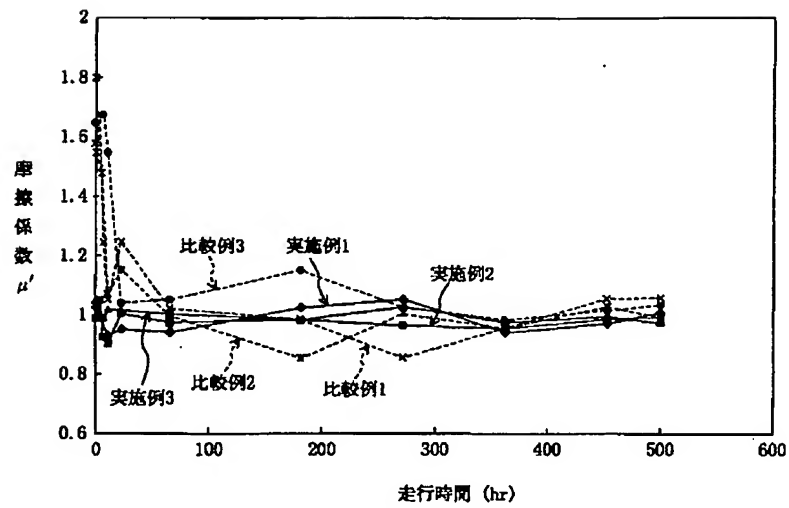
【図9】



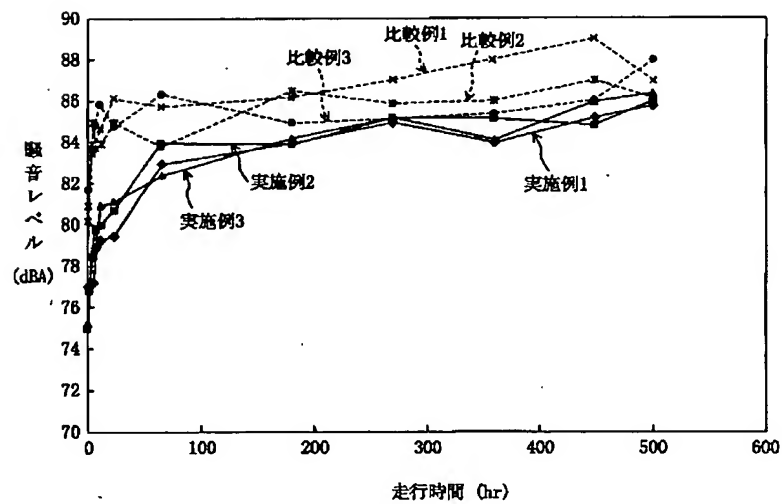
【図10】



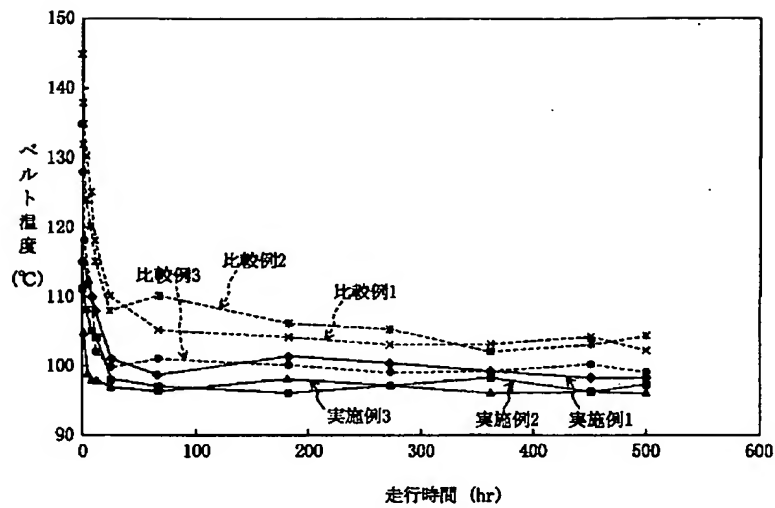
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 光彦  
兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号  
バンドー化学株式会社内

Fターム(参考) 4F213 AA00 AA29 AA30 AA45 AA46  
AB25 AD16 AD18 AE08 AG17  
AH12 WA41 WA53 WA60 WA63  
WA74 WB01

PAT-NO: JP02001003994A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001003994 A

TITLE: V-BELT FOR TRANSMITTING HIGH LOAD AND ITS MANUFACTURE

PUBN-DATE: January 9, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SAKANAKA, HIROYUKI	N/A
NONAKA, KEIZO	N/A
TAKAHASHI, MITSUHIKO	N/A

INT-CL (IPC): F16G005/16, B29D029/08

ABSTRACT:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To stably maintain the coefficient of friction between a V-belt for transmitting high load and the grooved face of a pulley so as to reduce self- heating of the belt at the initial stage of travel and to reduce aged deterioration of projecting margins and belt noises, the belt comprising a tension belt and a number of blocks fixed in mesh with the tension belt.

**SOLUTION:** The side face 1a of a tension belt 1 is made to project beyond the abutting part 14 of the side face of each block 10 in the cross side face of a belt so that both the abutting part 14 and the side face 1a make contact with the grooves face of a pulley. At least the side face of each block 10 is formed from a resin and the tension band 1 includes a shape-retaining rubber layer made from staple reinforced rubber and a core wire 3 buried in the shape-retaining rubber layer 2. Staples 7, 7,... are exposed from the shape-retaining rubber layer 2 of the tension belt side face 1a which projects beyond the abutting part 14 of the side face of the block 10, whereby the coefficient of friction between the tension belt side face 1a and the grooved face of the pulley is lowered and approximated to the coefficient of friction between the abutting part 14 of the block 10 and the grooved face of the pulley.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (1):

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To stably maintain the coefficient of friction between a V-belt for transmitting high load and the grooved face of a pulley so as to

reduce self- heating of the belt at the initial stage of travel and to reduce aged deterioration of projecting margins and belt noises, the belt comprising a tension belt and a number of **blocks** fixed in mesh with the tension belt.

Abstract Text - FPAR (2):

SOLUTION: The side face 1a of a tension belt 1 is made to project beyond the abutting part 14 of the side face of each **block** 10 in the cross side face of a belt so that both the abutting part 14 and the side face 1a make contact with the grooves face of a pulley. At least the side face of each **block** 10 is formed from a **resin** and the tension band 1 includes a shape-retaining rubber layer made from staple reinforced rubber and a core wire 3 buried in the shape-retaining rubber layer 2. Staples 7, 7,... are exposed from the shape-retaining rubber layer 2 of the tension belt side face 1a which projects beyond the abutting part 14 of the side face of the **block** 10, whereby the coefficient of friction between the tension belt side face 1a and the grooved face of the pulley is lowered and approximated to the coefficient of friction between the abutting part 14 of the **block** 10 and the grooved face of the pulley.

International Classification, Main - IPCO (1):

**F16G005/16**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**